

ADAMS & WILKS

ATTORNEYS AND COUNSELORS AT LAW

17 BATTERY PLACE

SUITE 1231

NEW YORK, NEW YORK 10004



BRUCE L. ADAMS
VAN C. WILKS*

JOHN R. BENEFIEL*
FRANCO S. DE LIGUORI*
TAKESHI NISHIDA

*NOT ADMITTED IN NEW YORK
*REGISTERED PATENT AGENT

RIGGS T. STEWART
(1924-1993)

TELEPHONE
(212) 809-3700

FACSIMILE
(212) 809-3704

October 28, 2005

COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Re: Patent Application of Akihiro IINO et al.
Serial No. 10/616,385 Filing Date: July 9, 2003
Examiner: Thomas M. Dougherty Group Art Unit: 2834
Docket No. S004-5064

S I R:

The above-identified application was filed claiming the right of priority based on the following foreign application(s).

1. Japanese Patent Appln. No. 2002-204029 filed July 12, 2002
2. Japanese Patent Appln. No. 2003-157636 filed June 3, 2003

Certified copy(s) are annexed hereto and it is requested that these document(s) be placed in the file and made of record.

Respectfully submitted,

ADAMS & WILKS
Attorneys for Applicant(s)

By: 

Bruce L. Adams
Reg. No. 25,386

MAILING CERTIFICATE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first-class mail in an envelope addressed to: COMMISSIONER FOR PATENTS, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date indicated below.

Debra Buonincontri

Name



Signature

OCTOBER 28, 2005

Date

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 7月12日

願 番 号
Application Number: 特願2002-204029

条約による外国への出願
している優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願

country code and number
of your priority application,
used for filing abroad
under the Paris Convention, is

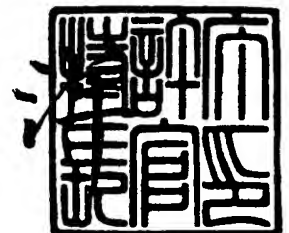
J P 2002-204029

願 人
Applicant(s): セイコーインスツル株式会社

2005年 9月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 02000596

【提出日】 平成14年 7月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02N 2/00

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 飯野 朗弘

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 長谷川 春彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代表者】 入江 昭夫

【代理人】

【識別番号】 100096378

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂上 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103799

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧電モータ及び圧電モータ付き電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電素子を有する振動体の振動により、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、前記振動体に設けられた複数の凹部と、前記凹部と係合する複数の凸部を有する支持部材を有することを特徴とする圧電モータ。

【請求項 2】 圧電素子を有する振動体の振動により、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、前記振動体に設けられた複数の凸部と、前記凸部と係合する複数の凹部を有する支持部材を有することを特徴とする圧電モータ。

【請求項 3】 前記凸部もしくは凹部は前記振動体が励振する振動の節の位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の圧電モータ。

【請求項 4】 圧電素子を有する振動体の振動により、前記振動体に設けられた摩擦部材と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、前記摩擦部材は前記振動体から張り出した部分を有することを特徴とする圧電モータ。

【請求項 5】 圧電素子を有する振動体の振動により、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と接する接触部材、もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、前記振動体に設けられ、前記振動体と前記接触部材との接触方向に演出する支持部材と、前記支持部材を案内する案内部材からなり、前記支持部材と前記案内部材とで、前記振動体に設けられた摩擦部材と前記接触部材との接触方向以外の動きを規制することを特徴とする圧電モータ。

【請求項 6】 圧電素子を有する振動体の振動により、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、前記振動体に設けられ、前記振動体と前記接触部材との接触方向に延出する支持部材と、前記支持部材を案内する案内部材と、前記振動体と前記接触部材との間に接触圧を与えるばね部材からなり、前記支持部材と前記案内部材とで、前記振動体に設けられた前記摩擦部材と前記接触部材との接触

方向へ移動可能な様に案内し、前記ばね部材と、前記ばね部材と係合するばね案内部とで前記振動体の前記支持部材周りの回転を拘束することを特徴とする圧電モータ。

【請求項 7】 圧電素子を有する振動体の振動により、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、前記振動体に設けられた案内部と、前記案内部と係合する係合部を有する、支持部材からなり、前記支持部材に加圧力を与えることにより、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と前記接触部材との接触圧を得ることを特徴とする圧電モータ。

【請求項 8】 前記案内部は前記振動体が励振する振動の節の位置に設けられていることを特徴とする請求項 7 記載の圧電モータ。

【請求項 9】 圧電素子を有する振動体の振動により、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、前記振動体に設けられた延出部を支持部材により加圧することにより前記摩擦部材と前記接触部材との接触圧を得るとともに、前記延出部は前記支持部材と係合し、前記延出部の中心線を回転中心とする回転動作を可能とするとともに、前記回転動作以外は規制される様に前記延出部と前記支持部材の係合部の形状が決められていることを特徴とする圧電モータ。

【請求項 10】 前記摩擦部材は半球もしくは半円柱形状を有することを特徴とする請求項 9 記載の圧電モータ。

【請求項 11】 圧電素子を有する振動体の振動により、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と接する移動体と稼動する圧電モータにおいて、前記振動体に設けられた回転軸により前記振動体は回転可能な様に支持され、ばね部材からの加圧力により、前記振動体と前記移動体は接触圧が与えられることを特徴とする圧電モータ。

【請求項 12】 前記ばね部材からの加圧力は、前記振動体の励振する振動の節に働くことを特徴とする請求項 11 記載の圧電モータ。

【請求項 13】 前記ばね部材からの加圧力は、前記回転軸の回転力として働くことを特徴とする請求項 11 記載の圧電モータ。

【請求項 14】 請求項 1 から 13 の何れかに記載の圧電モータを搭載したことを特徴とする圧電モータ付き電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は大きな推力を有し、応答性に優れ、高精度な位置決めが可能な圧電モータ及び圧電モータ付き電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、圧電素子を有する振動体の振動によりこれと接する移動体を摩擦駆動する圧電アクチュエータ、いわゆる超音波モータが超精密位置決めを達成する手段として各方面で注目されている。特に、矩形板の振動体を利用したものはリニヤモータとして幅広い分野でその応用が期待されている。

【0003】

矩形板の振動体の支持方法としては図 14 に示す様に、圧電素子からなる矩形板の振動体 100 周囲を弾性部材 101 で挟み込むようにして支持する構造が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、弾性部材で挟み込んで支持する構造とした場合、位置決め終了後に弾性部材が自ら変形してしまい、稼動部の位置がずれてしまうことが有る。また起動時、あるいは停止時にも移動体からの反力で、支持部が変形し、駆動特性(移動量)にヒステリシスを生じ易くなっていた。従って、結果的に移動体の位置がずれ易く、高精度な位置決めの実現が難しいという課題が有った。

【0005】

また、弾性体を用いずに金属等の部材同士の係合により支持する例もあるが、この場合も係合部に、がたが有ると同様の結果を招く恐れが有った。

【0006】

更には、弾性部材による支持の様に支持の条件(拘束力等)が変動するとモー

タ個々の特性のばらつきが大きくなるだけでなく、外部環境(温度等)によっても特性が大きく変化する可能性があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明は、圧電素子を有する振動体の振動により、振動体と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、振動体に設けられた複数の凹部と、凹部と係合する複数の凸部を有する支持部材を備える。

【0008】

また本発明は、圧電素子を有する振動体の振動により、振動体と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、振動体に設けられた複数の凸部と、凸部と係合する複数の凹部を有する支持部材を備える。これによれば、振動体と接触部の間では安定な接触状態が得られるとともに、振動体は他の方向には動きが拘束される。

【0009】

また本発明は、凸部もしくは凹部は振動体が励振する振動の節の位置に設けることにより、振動体の振動を阻害しない。

【0010】

また本発明は、振動体に設けられた摩擦部材には振動体から張り出した部分を持たせることにより支持部材からの加圧に対しても振動体が倒れることなく安定に位置を保つことができる。

【0011】

また本発明は、圧電素子を有する振動体の振動により、振動体と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、振動体に設けられ、振動体と接触部材との接触方向に延出する支持部材と、支持部材を案内する案内部材からなり、支持部材と案内部材とで、振動体の振動体と接触部材との接触方向以外の動きを規制する様にするにより、簡単に安定な支持が得られる。

【0012】

また本発明は、振動体に設けられ、振動体と接触部材との接触方向に延出する支持部材と、支持部材を案内する案内部材と、振動体と接触部材との間に接触圧

を与えるばね部材からなり、支持部材と案内部材とで、振動体の振動体と接触部材との接触方向へ移動可能な様に案内し、ばね部材と、ばね部材と係合するばね案内部とで振動体の支持部材周りの回転を拘束することによっても同様の効果が得られる。

【0013】

また本発明は、圧電素子を有する振動体の振動により、振動体と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、振動体に設けられた案内部と、案内部と係合する係合部を有する一つの支持部材からなり、支持部材に加圧力を与えることにより、振動体と接触部材との接触圧を得る構造とすることにより、振動体と接触部の間では安定な接触状態が得られるとともに、振動体は他の方向には動きが拘束される為、がたの無い安定な支持が可能となる。

【0014】

また本発明は、案内部は振動体が励振する振動の節の位置に設けることにより振動体の振動を妨げず、安定な支持が可能となる。

【0015】

また本発明は、圧電素子を有する振動体の振動により、振動体に設けられた摩擦部材と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、振動体に設けられた延出部を支持部材により加圧することにより摩擦部材と接触部材との接触圧を得るとともに、延出部は支持部材と係合し、延出部の中心線を回転中心とする回転可能とするとともに、回転動作以外は規制される様に延出部と支持部材の形状を決めることによりがたの無い安定な支持が可能となる。

【0016】

また本発明は、摩擦部材を半球もしくは半円柱形状とすることにより、複数の支持部の寸法の違いを吸収し、振動体と接触部の間では安定な接触状態が得られる。

【0017】

また本発明は、圧電素子を有する振動体の振動により、振動体と接する移動体と稼動する圧電モータにおいて、振動体に設けられた回転軸により振動体は回転可能な様に支持され、ばね部材からの加圧力により、振動体と移動体は接触圧が

与えられる構造とすることにより支持部でのがたの無い構造が可能となる。

【0018】

また本発明は、ばね部材からの加圧力は、振動体の励振する振動の節に働く様
にすることで振動体の振動を阻害せず、効率のよいモータが実現できる。

【0019】

また本発明は、ばね部材からの加圧力は、回転軸の回転力として働くような構
造とすることにより、加圧が直接振動体に働かないからロスが無く、高効率でモ
ータ個々の特性のばらつきは小さくなる。

【0020】

また本発明は、上記何れかの圧電モータを搭載した圧電モータ付き電子機器は
応答が速く位置決め分解能が高い可動部の駆動が可能であり、低消費電力な電子
機器が実現できる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、図1～図14を参照して本発明を適用した実施の形態を説明する。

【0022】

<実施の形態1>

図1は本発明を適用した実施の形態1に係る圧電モータを示し、特に(b)、
(c)は振動体1の振幅の分布を示す。

【0023】

図1(a)において圧電素子を有する振動体1は両端部で振幅が最大となり中央
部で振動の節となる縦振動(b)と、振動体1の厚みに沿って屈曲振動(c)を
行う。これらを位相が異なるように励振すると屈曲振動の最大となる点、例えば
振動体1に接合された摩擦部材3は楕円運動をする為、これと接する接触部材5
あるいは振動体1自体は振動体長手方向に移動する。ここで、振動体は圧電素子
と金属等の弾性体と接着したものを用いてもよいし、圧電素子のみ、例えば積層
圧電素子を用いてもよい。また使用する電極も任意である。

【0024】

ここで、振動体1の上面、振動の節部に位置する点には二つの半球状の凹部1a

が設けられている。そして、振動体 1 の上方からは先端に凹部 1a と係合する二つの半球状の凸部を有するピン形状の支持部材 2 が設けられている。支持部材 2 は案内部材 4 により案内され、振動体 1 もしくは振動体 1 に設けられた摩擦部材 3 と接触部材 5 との接触圧方向にのみ移動可能となる。例えば支持部材 2 の一端に加圧を与えることにより摩擦部材 3 と接触部材 5 の間には接触圧が働く。この際、振動体 1 は摩擦部材 3 と接触部材 5 の接触が良好に成る様にならうが他の方向への動きは規制される。従って、高効率で耐久性に優れ、位置決め分解能が高い圧電モータが実現できる。

【0025】

摩擦部材 3 としては例えばカーボンファイバーを含有したエンジニアリングプラスチックやアルミナ等のセラミクス、ステンレス等の硬質金属、接触部材としてはステンレス等の硬質金属、アルミナ等のセラミクスを用いる。

【0026】

図2を用いて、実施の形態 1 の変形例を説明する。振動体 1 は図 1 ののと同様であるが、振動体 1 には半球状の凹部の代わりに今度は二つの半球状の凸部が設けられている。そして支持部材 6 は一体となっており、途中から二つの部分に分かれ、その先端に設けられた前記凸部と係合する二つの半球状の凹部を有している。これによれば、図 1 の構成同様に、振動体と接触部の間では安定な接触状態が得られるとともに、振動体は他の方向には動きが拘束される。

【0027】

図 3 を用いて、実施の形態 1 の別の例を説明する。図 3 (a) において圧電素子を有する振動体 7 は両端部で振幅が最大となり中央部で振動の節となる縦振動 (b) と、振動体 1 の厚みに沿って屈曲振動 (c) を行う。これらを位相が異なるように励振すると屈曲振動の最大となる点、例えば振動体 7 に接合された摩擦部材 8 は楕円運動をする為、これと接する接触部材 5 あるいは振動体 7 自体は振動体長手方向に移動する。ここで、振動体 7 は圧電素子と金属等の弾性体と接着したものを用いてもよいし、圧電素子のみ、例えば積層圧電素子を用いてもよい。また使用する電極も任意である。

【0028】

ここで、振動体の曲げ振動の節部に位置する点には二つの半球状の凹部10aを有する受け部材10が設けられている。そして、振動体7の上方からは先端に凹部10aと係合する二つの半球状の凸部9aを有するピン形状の支持部材9が設けられている。支持部材9は案内部材4により案内され、振動体7もしくは振動体7に設けられた摩擦材8と接触部材5との接触圧方向にのみ移動可能となる。例えば案内部材4と受け部材10の間にばね部材11を設けることにより摩擦部材8と接触部材5の間には接触圧が働く。この際、振動体7は摩擦材8と接触部材5の接触が良好に成る様にならうが他の方向への動きは規制される。以上の様に、凸部もしくは凹部は前記振動体が励振する振動の節の位置に設けることにより、振動体の振動を阻害しない。また、摩擦部材8を長くし、前記振動体から張り出した部分を持たせることにより振動体7の厚みが薄い場合にも、支持部材9からの加圧に対しても振動体が倒れることなく簡単な支持で安定に位置を保つことができる。

【0029】

次に図4を用いて、実施の形態1の別の例を説明する。図4における振動体7は図3のものと同様なものである。ここでは図のように、振動体7の振動の節にあたる中央部分側面に沿って張り出し部を有する支持受け部材13が接合されている。支持受け部材13と振動体7の側面には隙間が空いているが、これは振動体7の振動のロスを極力少なくする為である。勿論、支持受け部材13を振動体7の側面に接合しても構わない。この場合大きな支持部の剛性が期待できるため振動体7には大きな加圧力を加えられ大きな推力が得られると共に、起動、停止時の安定性が増す為、制御性に優れる。支持受け部材13はエンジニアリングプラスチック等、振動体7とは弾性率、音響インピーダンスが大きく異なり、振動体7に対する振動の影響を受け難い材料から成る。支持受け部材13の張り出し部には凹部となる貫通穴13aが設けられ、以上示した様に、図示しない先端に円錐形状の凸部を有する支持部材と係合し、支持される。これまで示した効果に加え、支持点となる二つの係合部の距離を広げられるとともに、係合部の位置を接触部材5に近い点まで下げられる為、振動体7の厚みが薄い場合にも安定した支持が可能である。

【0030】

<実施の形態2>

本発明の実施の形態2について、図5、6を基に説明する。

【0031】

図5、6において振動体7は図3と同様のものであるので相違点のみを述べる。振動体7には振動体7と接触部材5との接触方向に延出する支持部材14と、支持部材14を案内する案内部材15からなり、支持部材14には異形部14aが設けられており、案内部材15の案内形状もそれにならう形状の為、振動体7と接触部材5との接触方向以外の動きを規制する様になっており、簡単な構造で強固で安定な支持が得られる。従って、起動、停止時における振動体7の動きを抑え、制御性に優れ、高精度な位置決め制御が可能となる。支持部材14は振動体の振動の節近傍に設けられている為、振動体7の振動を阻害しない。

【0032】

図6は本発明の実施の形態2の別の例を示すものである。振動体7には振動体7と接触部材5との接触方向に延出する支持部材19と、支持部材19を案内する案内部材4からなり、振動体7と接触部材5との接触方向の動きと、支持部材19を回転軸とする回転運動以外の動きを規制する様になっている。振動体7と案内部材4を固定する固定板18の間には加圧ばね17と、加圧ばね17と固定された規制部材16が設けられている。規制部材16及び加圧ばね17には穴が設けられており、支持部材19が通る構造となっている。加圧ばね17の、振動体7と接触部材5との接触方向以外の動きは案内溝18aで規制される。規制部材16にはV溝16aが設けられている為、加圧ばね17の力を受け振動体7の動きも規制される。このように簡単で、加圧機構も含めて薄型な構造で、強固で安定な支持が得られる。また、支持部材19及び規制部材16は振動体の振動の節近傍に設けられている為振動体7の振動を阻害しない。

【0033】

<実施の形態3>

図7、8、9を用いて本発明の実施の形態3について説明する。振動体7及び20は図3に示したものと同様のものである。図7において振動体7の上面、振

動の節に当たる位置にはV溝を有する受け部材21が接合されている。受け部材21は振動体7とは音響インピーダンス、弾性率等で異なる例えばエンジニアリングプラスチック等を用いる事が好ましい。受け部材21のV溝21aには支持部材22に係合する。支持部材22は図示しない案内部材で案内され実施の形態1と同様に振動体7を支持するとともに加圧力を与える構造となっている。支持部材22は受け部材21のV溝21aに係合される為、がたなく安定に支持される。振動体7の幅方向への動きは支持部材22と受け部材21との摩擦力によって得られるが念の為ストッパー22aが設けられている。また、支持部材22と受け部材21との摩擦力が摩擦部材12と接触部材5の摩擦力よりも大きくなるように材料等の選択をする事が好ましい。支持部材の形状としては(c)の様にV溝を有するもの、(b)の様に(a)におけるストッパー22aの変わりに円柱状のストッパー23aを設けたもの、あるいはこれらの組合わせ等が考えられる。但し、支持部材23を用いる場合には受け部材21にはストッパー23aが収まる穴を空ける必要がある。図7(a)では受け部材21を振動体7に接合したが、(b)に示す様に振動体20に直接受け部20aを設けても構わない。この様に受け部20a並びに受け部材21は振動体7、20に対して対象に設ける事が好ましい。この様な構造とする事で、振動体7、20に発生する振動も対象形となり、不要振動が発生しにくい。

【0034】

また支持部材の形状としては図9に示す様に+ドライバ形状とし、それに係合する様に受け部材25における受け部25aの形状を+の溝としても良い。

【0035】

以上のような構造とする事で振動のロスが小さく、安定した支持が可能な為、高効率で位置決め分解能に優れた圧電モータが実現できる。

【0036】

<実施の形態4>

実施の形態4を図10、11を基にして説明する。

【0037】

振動体7は図3に示したものと同様である。図10において、振動体7の側面

中央部、すなわち振動の節に当たる位置には延出部 28 が設けられている。延出部 28 は振動体 7 の側面に接着剤等で接合してもよいし、振動体 7 を貫通する穴を設け、ネジ等で結合しても設けても構わない。振動体 7 の上方には実施の形態 1 で示した様に支持部材 29 とこれを案内する図示しない案内部材が設けられている。支持部材 29 の先端(振動体 7 側)は二つに分かれており、V 溝 29a を有している。延出部 28 にも周方向に V 溝が設けられており、支持部材の V 溝 29a とがた無く係合するようになっている。摩擦部材 27 の形状を半球状とすることにより二つの V 溝 29a と延出部 28 の係合部の寸法のずれを吸収し、振動体 7 と接触部 5 の間では安定な接触状態が得られる。

【0038】

延出部の構造としては図 11 に示すように帯状の形状 31b にピン 31a を一体的に設けても構わない。この場合、延出部 31 と振動体 7 の接合強度は大きくなる。また、この場合、振動体 7 の幅方向全体にわたって延出部 31 が接合されている為、ピン 31a の位置を中心に合せなくとも振動体 7 の振動に影響を与える事はなく、例えばピン 31a の位置を接触部材 5 側に下げる事により安定した支持が可能となる。またここでは摩擦部材 30 を半円柱形状とすることにより図 10 と同様の効果が得られる。延出部 28、31 の材料としては振動体 7 とは音響インピーダンス、弾性率等で異なる例えばエンジニアリングプラスチック等を用いる事が好ましい。

【0039】

<実施の形態 5>

図 12、13 を用いて、本発明の実施の形態 5 を説明する。これは本発明の圧電モータを用いてハードディスクのヘッドの駆動に応用した例である。

【0040】

図 12 において振動体 7 の中心、すなわち振動の節になる位置には回転軸 27 が設けられている。回転軸 27 は押さえ板 29 に固定された軸受け 28 により案内される。軸受け 28 の内輪に回転軸 27 は打ち込み固定されているとともに、軸受け 28 には図示しない予圧ばねにより予圧が加えられている為、回転軸 27 にがたは発生しない。振動体 7 に設けられた摩擦部材 12 とヘッド 30c を有す

るアーム 30b が取り付けられた移動体 30a とは振動体 7 の振動の節位置を加圧ばね 32 で加圧され、加圧接触する。アーム部 30 は移動体 30a の回転に合わせて動作しヘッド 30c はディスク 31 の情報を読み取る。本発明の圧電モータは位置決め分解能が極めて高く、応答性に優れている為、HDD、光ディスク等、情報量の高密度化が進む将来の情報記憶装置への応用が可能である。また、静止時には電力を消費しないから機器の省電力化が図れる。

【0041】

図 13 は図 12 の変形例である。加圧を振動体 7 に与える代わりに、回転軸 32 に結合された加圧受け部材 32 の先端 35a をばね 36 により加圧する事により、回転軸 32 の回転力として働くような構造とすることにより、加圧が直接振動体 7 に働かないから振動のロスが無く、高効率でモータ個々の特性のばらつきは小さくなる。

【0042】

以上実施の形態 1～5 について示したが、ここでの振動体の形状、動作原理等に制限を与えるものではなく例えば非共振型の超音波モータに本支持構造を適用しても構わない。この場合も、支持の位置は変位が小さい部分が望ましい。

【0043】

また、摩擦部材についても無くても構わず、接触部材と振動体を直接接触させても構わない。

【0044】

【発明の効果】

以上より、本発明によれば支持部での機械的がたは無いが、有ったとしても振動体と移動体の間の摩擦力によって保持される為、高精度で安定な位置決め制御が可能となる。そして支持部での振動のロスが極めて小さいとともに、振動体と移動体の間では良好な接触が得られるため高効率で寿命の長い圧電モータが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した実施の形態 1 に関わる圧電モータの支持構造を示す図である

。

【図 2】

本発明を適用した実施の形態 1 に関わる圧電モータの支持構造の別の例を示す図である。

【図 3】

本発明を適用した実施の形態 1 に関わる圧電モータの支持構造の別の例を示す図である。

【図 4】

本発明を適用した実施の形態 1 に関わる圧電モータの支持構造の別の例を示す図である。

【図 5】

本発明を適用した実施の形態 2 に関わる圧電モータの支持構造を示す図である。

【図 6】

本発明を適用した実施の形態 2 に関わる圧電モータの支持構造の別の例を示す図である。

【図 7】

本発明を適用した実施の形態 3 に関わる圧電モータの振動体周辺部を示す図である。

【図 8】

本発明を適用した実施の形態 3 に関わる圧電モータの支持部材の例を示す図である。

【図 9】

本発明を適用した実施の形態 3 に関わる圧電モータの支持構造の別の例を示す図である。

【図 10】

本発明を適用した実施の形態 4 に関わる圧電モータの支持構造を示す図である。

【図 11】

本発明を適用した実施の形態 4 に関わる圧電モータの支持部材の別の例を示す図である。

【図 1 2】

本発明を適用した実施の形態 5 に関わる圧電モータの支持部材および電子機器への応用の例を示す図である。

【図 1 3】

本発明を適用した実施の形態 5 に関わる圧電モータの支持部材および電子機器への応用の別の例を示す図である。

【図 1 4】

従来の支持構造の例を示す図である。

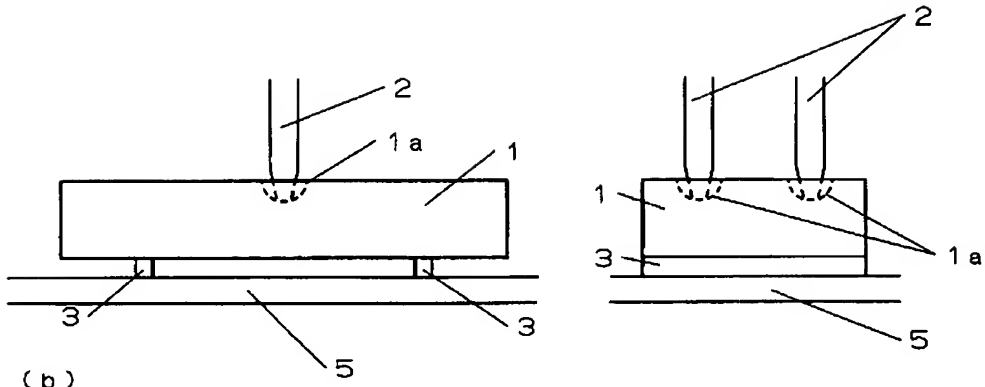
【符号の説明】

- 1、7、100 振動体
- 2、6、9、19、22、23、24、26、29、37 支持部材
- 3、8、12、27、30 摩擦部材
- 4、15 案内部材
- 5 接触部材
- 11、17、32、36 ばね部材

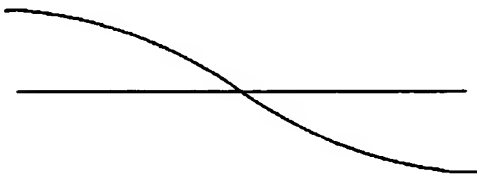
【書類名】 図面

【図 1】

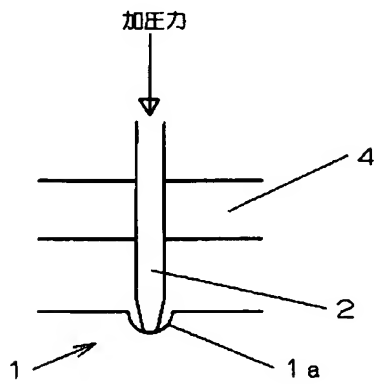
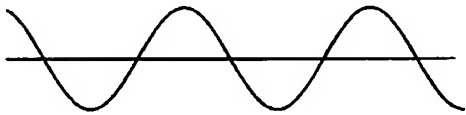
(a)



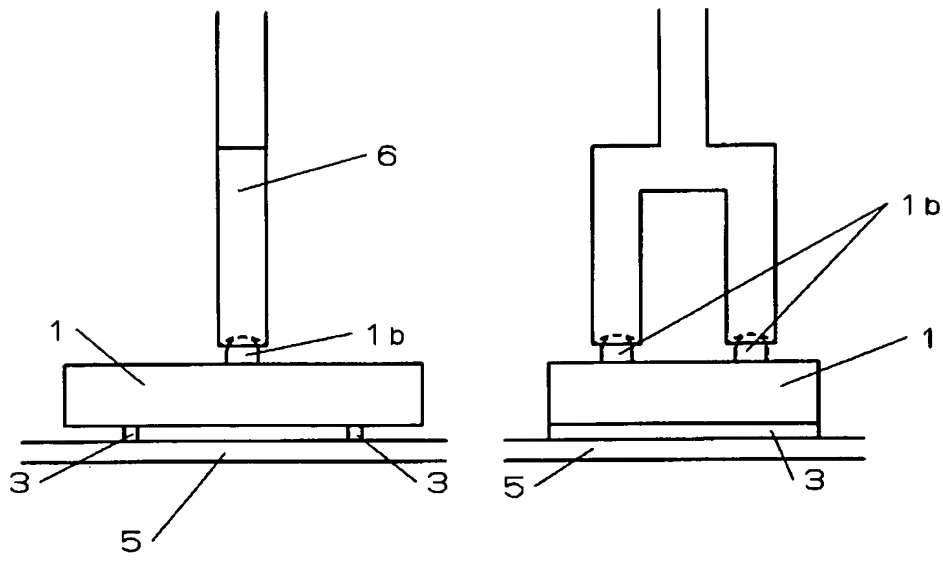
(b)



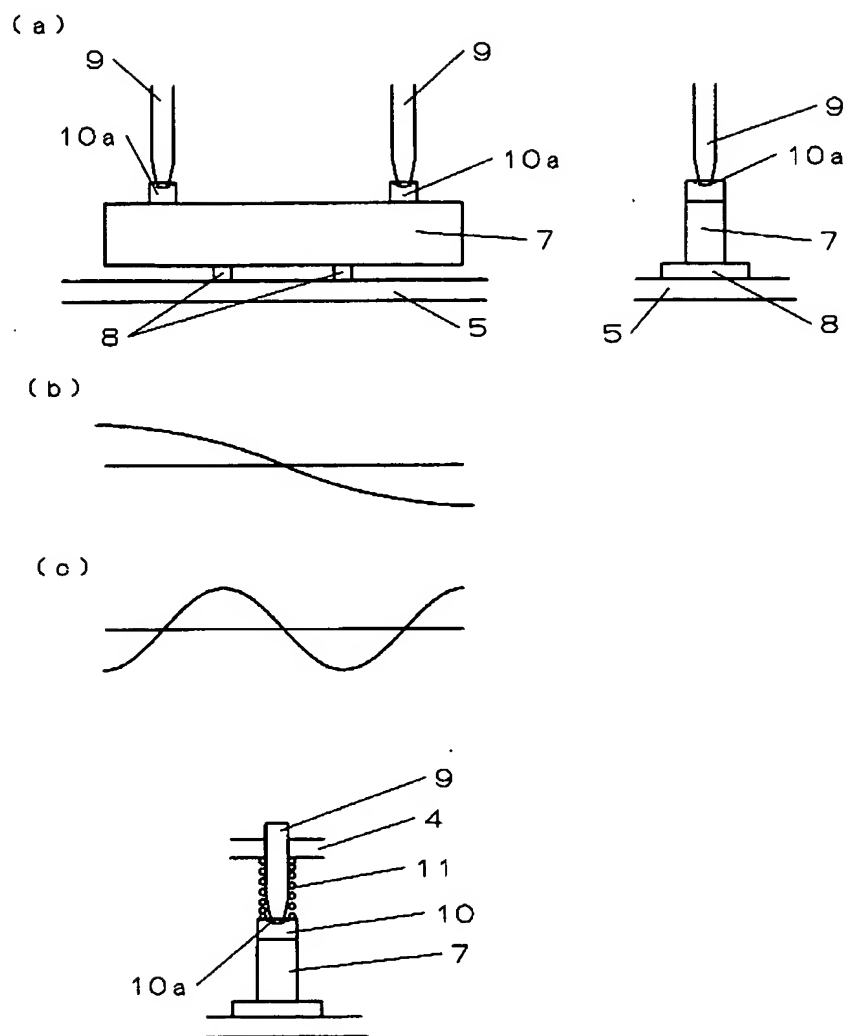
(c)



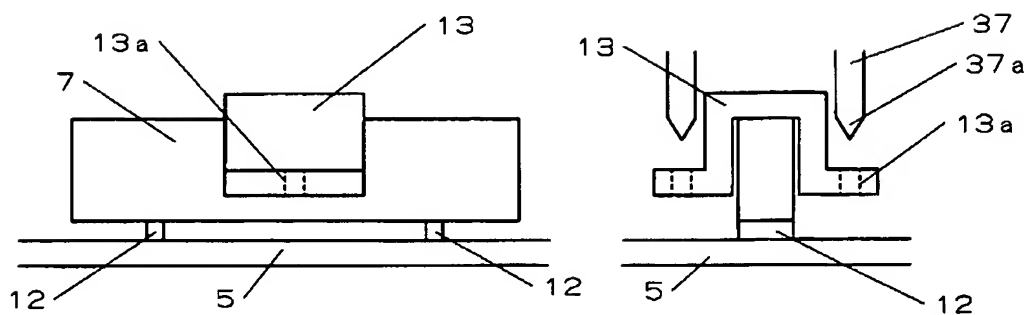
【図 2】



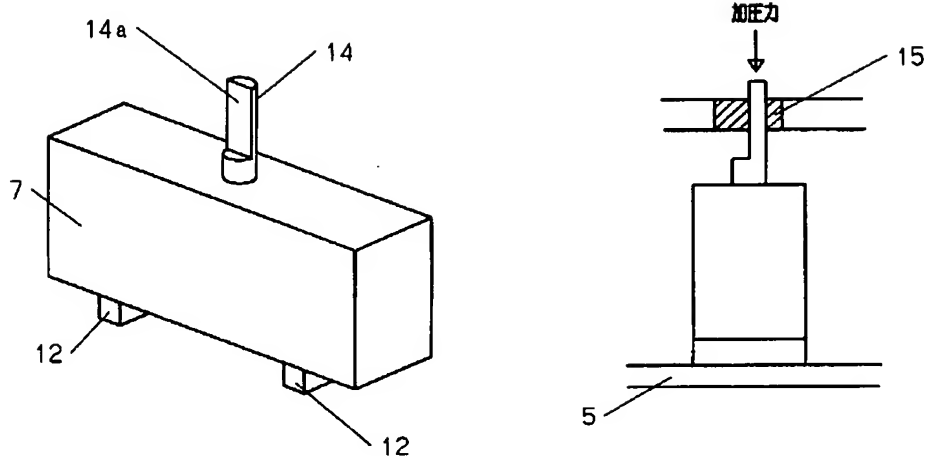
【図3】



【図4】

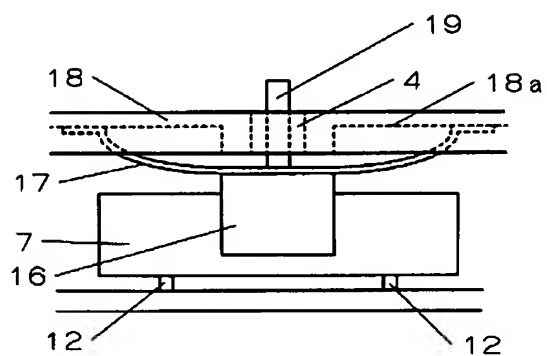


【図5】

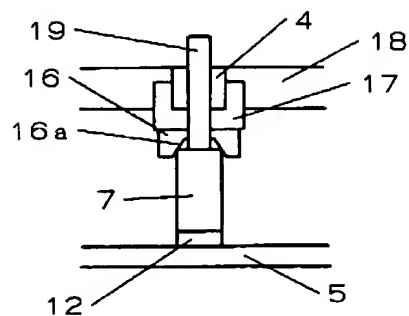


【図6】

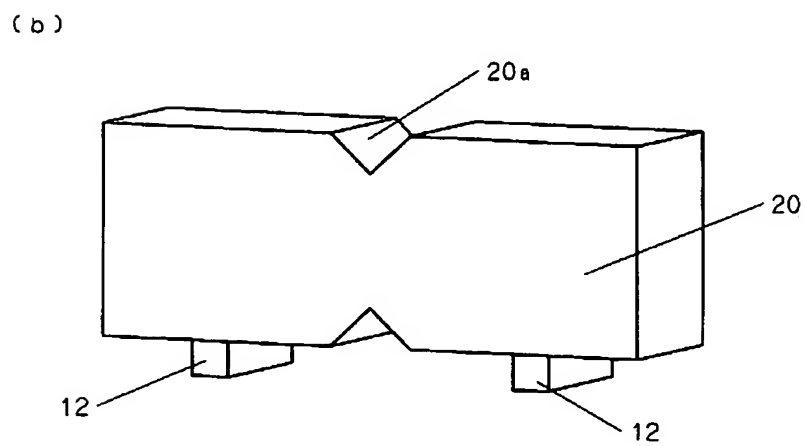
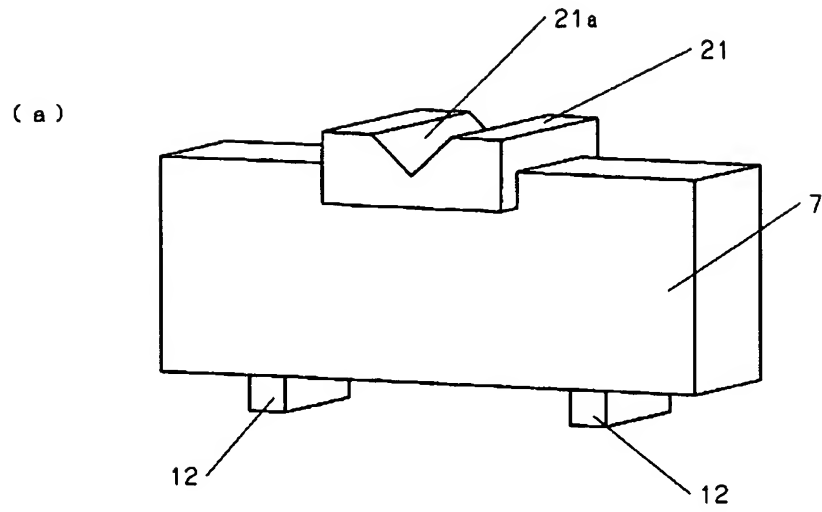
(a)



(b)

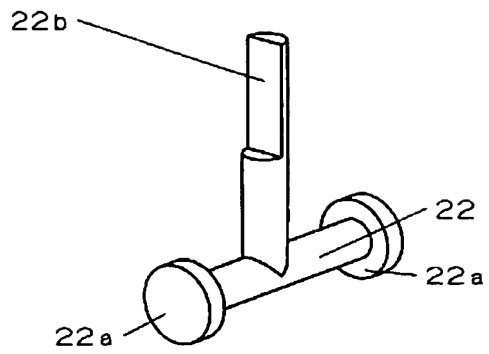


【図 7】

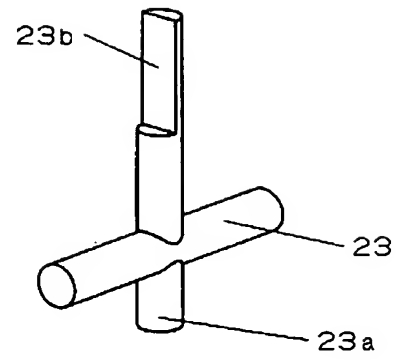


【図 8】

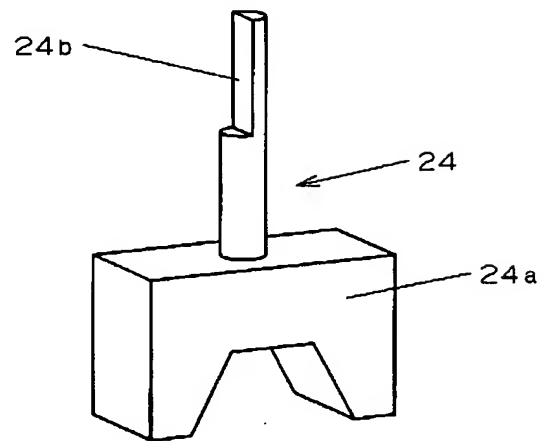
(a)



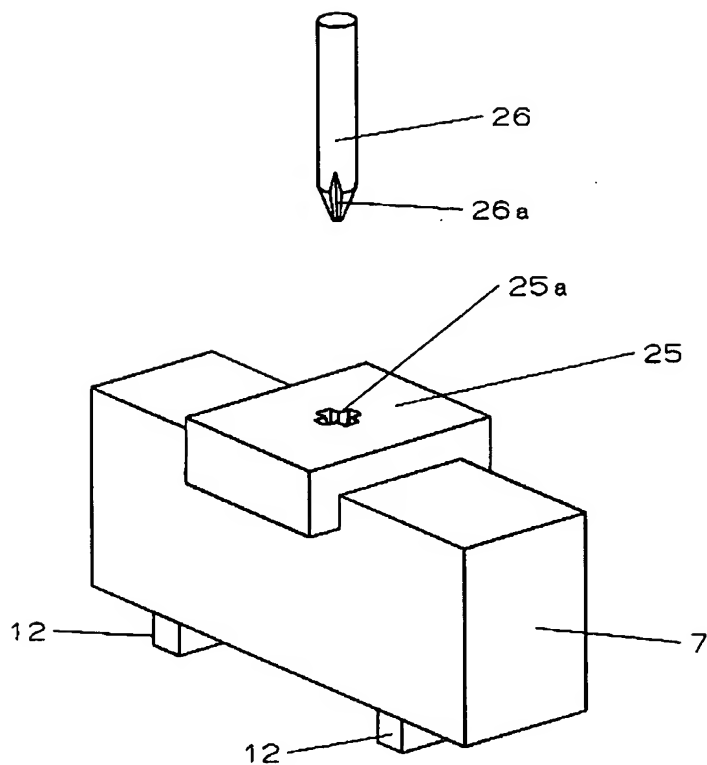
(b)



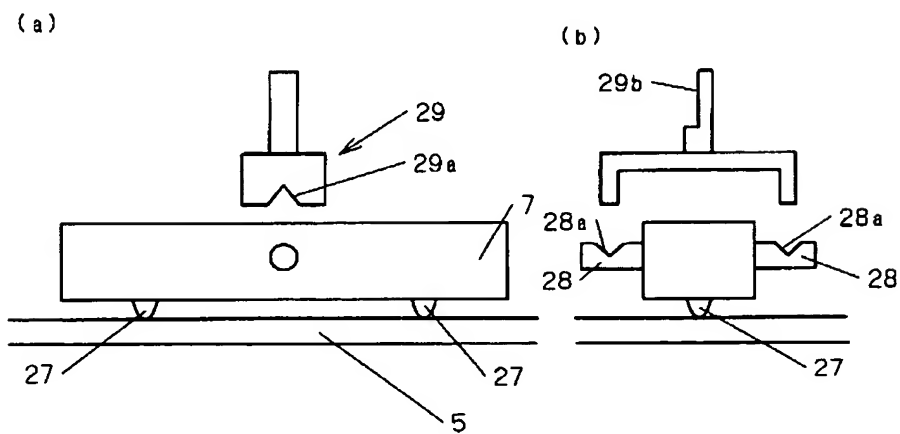
(c)



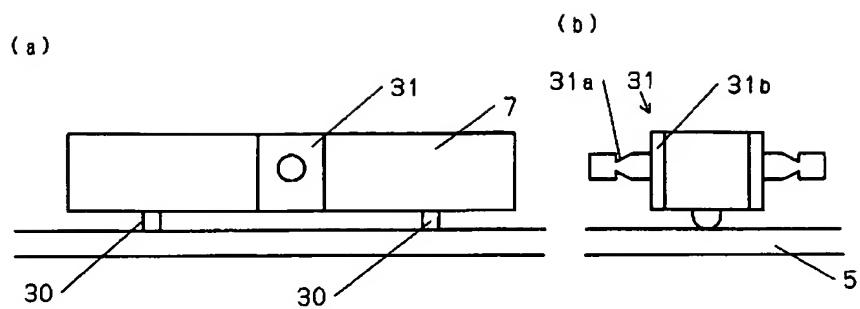
【図 9】



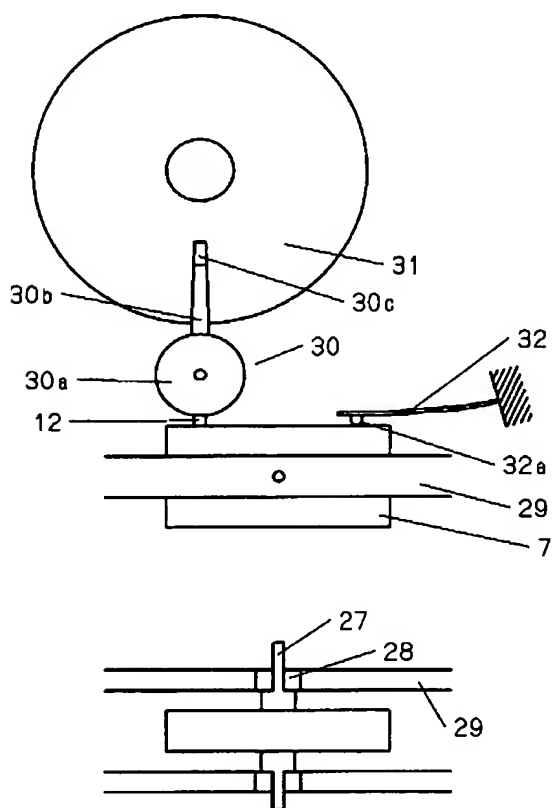
【図 10】



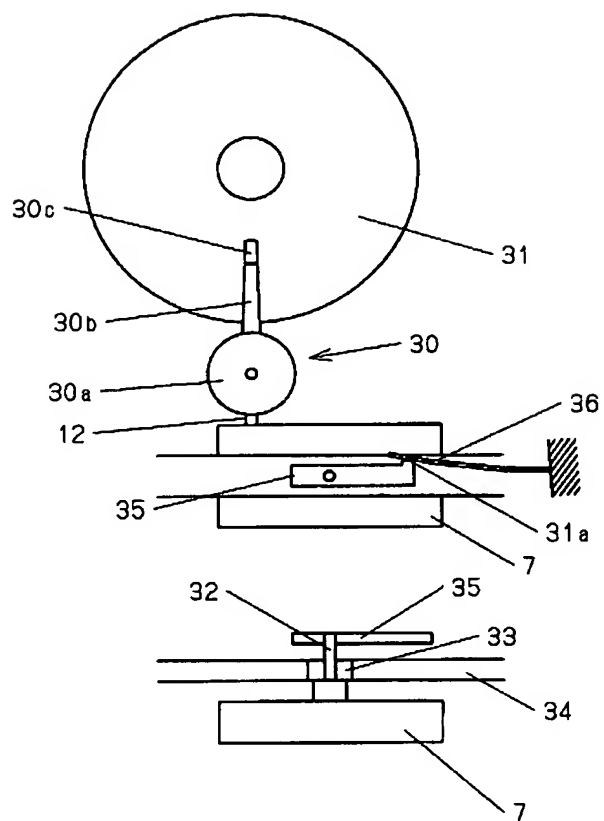
【図 1 1】



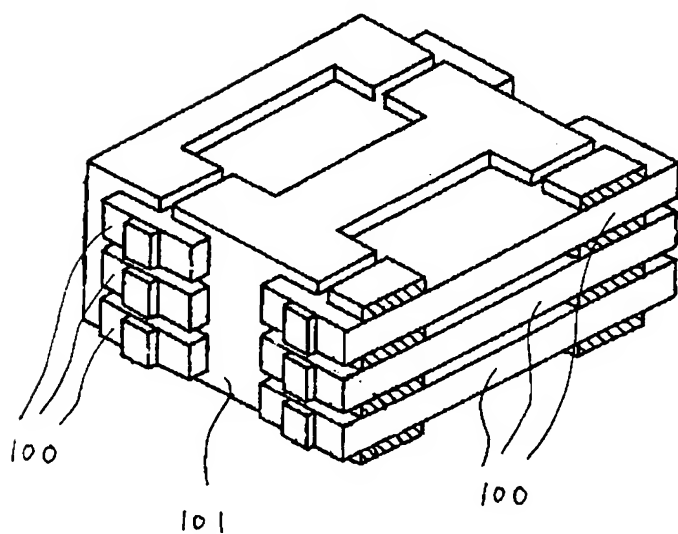
【図 1 2】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で、振動体の振動を抑制することなく安定した支持ができる支持構造を得る事で、位置決め精度の向上、位置決め制御性の向上、位置決め安定性を図り、モータの性能バラツキを小さくする圧電モータを提供すること。

【解決手段】 支持部材に変動要素となる弾性部材を用いることなく金属や硬質のエンジニアリングプラスチックによる部品同士の係合を用いる。この際、係合部でがたが生じないように係合部の形状を、半球状の凸部と凹部で係合させたり、V溝同士で係合させる。また、場合によっては摩擦を用いる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 0 4 0 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 2 5]

1. 変更年月日 1 9 9 7 年 7 月 2 3 日
[変更理由] 名称変更
住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地
氏 名 セイコーインスツルメンツ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 4 年 9 月 1 0 日
[変更理由] 名称変更
住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地
氏 名 セイコーインスツル株式会社